SPEED-Commander
Frequenzumrichter

Universal AC-Motor-Controller

- **Drehzahlverstellung**
- **Drehzahlregelung**
- **PI-Regelung**
- **Positionierung**
- **Gleichlaufregelung**
- **Momentbegrenzung**

STRÖTER Antriebstechnik GmbH

40549 Düsseldorf . Krefelder Straße 117 . Telefon: 0211/95600-0

40522 Düsseldorf . Postfach 19 03 27 . Fax: 0211/504415

Standard - Betriebsanleitung

1 Leistung 3

1.1 Allgemeines 3

1.2 Eigenschaften 3

1.3 CE-Konformität 3

1.4 Technische Daten 4

1.5 Antriebsauslegung 5

2 Betriebsanleitung 6

2.1 Allgemeines 6

2.2 Montage und Installation 6

2.3 Prüfen der Motordrehrichtung 7

2.4 Prüfen der Zählrichtung des Impulsgebers 7

2.5 Parameter - Einstellung 7

2.6 Parameter – Tabelle (Standard-Frequenzumrichter Programm 0) 8

2.7 Hinweise zur Parameter-Einstellung 9

2.8 Fehlermeldungen 12

2.9 Netzanschluß 13

2.10 Steuerklemmen-Anschluß 14

2.11 Funkentstörung und Störfestigkeit 15

2.12 Anschlußbeispiele 16

2.13 SPEED-Commander mit Spezial-Software 16

2.14 Bremsmotoren mit Umrichterbetrieb 17

2.15 Generatorisches Bremsen / Brems-Chopper 17

2.16 Anschluß für Bremsmotor und Bremswiderstand 18

3 Zubehör 19

3.1 Funkentstörfilter 19

3.2 Bremswiderstände 20

3.3 Sollwertpotentiometer 21

3.4 Sicht- und Bedienfenster 21

1 Leistung

1.1 *Allgemeines*

Der SPEED-COMMANDER ist ein statischer Frequenzumrichter mit Spannungszwischenkreis zur stufenlosen Drehzahlverstellung von Drehstrommotoren.

- Vector-Modulation und 16 Bit-Mikroprozessor
- Displayanzeige für:
  - Motorfrequenz, Motorstrom, Zwischenkreisspannung, Parameterwerte, Fehlermeldung
- galvanisch getrennte, SPS-kompatible Steuereingänge für:
  - Frequenzsollwert
  - Rechtslauf
  - Linkslauf
  - STOP (geführte Bremsung)
  - OFF (spannungslose Motorklemmen)
  - STOP/Halt (DC-Bremsung)
- programmierbarer Relais- und Transistorausgang (NPN)
- spezielle U/f-Kennlinie für Lüfter- und Pumpenbetrieb
- Leistungsbereich: bis 1.5 kW - 1x230 VAC / bis 22 kW - 3x400 VAC
- integrierte Softwareprogramme für:
  - PI-Regelung (Druck, Temperatur usw.)
  - Positioniersteuerungen
  - digitale Gleichlaufregelung
  - Momentbegrenzung
- Serielle Kommunikation mit PC oder SPS
- Spezialsoftware nach Kundenwunsch mit SPS-Funktionen
- Aktualisierung der Software mittels SPEED UP-Windows-Programm

1.2 *Eigenschaften*

- zukunftsicherer und flexibler Softwareaufbau der Steuerplatine
- einfache Bedienung durch menügeführte digitale Parametereinstellung
- hohes Anlaufmoment (170%)
- geräuscharmer Motorlauf durch hohe Pulsfrequenz und Vector-Modulation
- IxR-Kompensation (Boost)
- Spannungs/Frequenz-Verhältnis programmierbar
- Gleichstrombremsung mit Stillstandsmoment
- Schutzfunktionen gegen Über-/Unterspannung, Überstrom, Kurzschluß am Ausgang oder gegen Erde, Übertemperatur (Umrichter u. Motor)
- optimales Design bei kleinen Einbaumaßen
- Mehrmotorenbetrieb ist möglich
- Optionen:
  - serielle Schnittstelle RS232 / RS485
  - Brems-Chopper und Bremswiderstand
  - externes Display
  - SpeedUp Windows Programm zum Aktualisieren der Firmware

1.3 *CE-Konformität*

SPEED-COMMANDER Frequenzumrichter sind zum Einbau in Maschinenanlagen geeignet. Bei Einhaltung der in der Betriebsanleitung aufgeführten Hinweise zur EMV-gerechten Installation werden die Anforderungen der Niederspannungsdirektive 73/23/EEC und der EMV-Direktive 89/336/EEC erfüllt. Das Anbringen eines CE-Zeichens ist im Sinne der EMV-Direktive 89/336/EEC nicht zulässig, da bei falscher Installation die Prüfstandards u. U. nicht erfüllt werden.

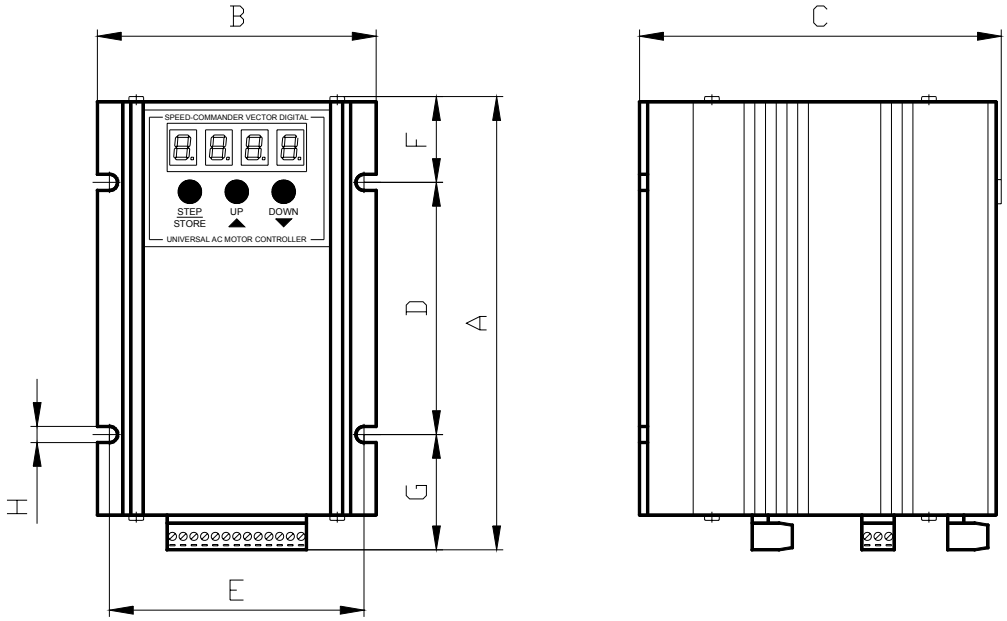
Die Normgerechtigkeit der Geräte ist für folgende Normen bescheinigt:

EN 60204-1	Sicherheit von Maschinenanlagen - Elektrische Maschinenausrüstungen
EN 60146-1-1	Halbleiter-Umrichter - Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Umrichter
EN 50081-1	Fachgrundnorm für Abstrahlung (Emission) - Wohnbereich
EN 50082-2	Fachgrundnorn für Störfestigkeit (Immunität) - Industriebereich

1.4 *Technische Daten*

Typ	**SC 750/5**	**SC 1500/5**		**SC3-1100/5**	**SC3-2200/5**
Netzeingang	**1 AC 230 V ± 10% / 50 - 60 Hz**			**3 AC 400 V ± 10% / 50 - 60 Hz**	
max. Motorleistung (2 u. 4-polig)	0,75 kW	1,5 kW		1,1 kW	2,2 kW
Ausgangsspannung	3 x 0 - 230 V			3 x 0 - 400 V	
Ausgangsfrequenz	0 - 400 Hz			0 - 400 Hz	
Nennstrom	3 x 4 A	3 x 7 A		3 x 3,6 A	3 x 5,5 A
Überlastbarkeit	150% für 30 s			150% für 30 s	
max. Stromgrenze (TRIP)	3 x 7,6 A	3 x 14 A		3 x 6,8 A	3 x 10,5 A
Eingangsstrom	ca. 8 A	ca. 15 A		ca. 3 x 4 A	ca. 3 x 5 A
Empfohlene Netzsicherung	16 A	20 A		3 x 10 A	3 x10 A
max. Wärmeverlust	50 W	100 W		80 W	160 W
Schutzart	IP 20			IP 20	

Typ	**SC3-4000/5**	**SC3-5500/5**	**SC3-7500/5**	**SC3-11000/5**	**SC3-22000/5**
Netzeingang	**3 AC 400 V ± 10% / 50 - 60 Hz**				
max. Motorleistung (2 u. 4-polig)	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	22 kW
Ausgangsspannung	3 x 0 - 400 V				
Ausgangsfrequenz	0 - 400 Hz				
Nennstrom	3 x 9,5 A	3 x 13 A	3 x 18 A	3 x 24 A	3 x 44 A
Überlastbarkeit	150% für 30 s				
max. Stromgrenze (TRIP)	3 x 18 A	3 x 25 A	3 x 34 A	3 x 45 A	3 x 66 A
Eingangsstrom	ca. 3 x 10 A	ca. 3 x 14 A	ca. 3 x 20 A	ca. 3 x 28 A	ca. 3 x 45 A
Empfohlene Netzsicherung	3 x 10 A	3 x 16 A	3 x 20 A	3 x 35 A	3 x 50 A
max. Wärmeverlust	250 W	350 W	400 W	500 W	1000 W



Schutzart	IP 20

Typ	A	B	C	D	E	F	G	H
SC-750/5	163	104	133	90	96	30	43	6
SC-1500/5 u. SC3-2200/5	298	104	133	140	96	86	72	6
SC3-1100/5	268	104	133	140	96	56	72	6
SC3-4000/5	298	186	155	200	176	60	37	6
SC3-5500/5 u. SC3-7500/5	387	186	155	200	176	105	82	6
SC3-11000/5	392	186	155	200	176	105	87	6
SC3-22000/5	492	186	155	300	176	105	87	6

1.5 *Antriebsauslegung*

Bei der Antriebsauslegung ist der Drehmomentverlauf der anzutreibenden Maschine innerhalb des gewünschten Drehzahlbereiches zu beachten, den man grob in 3 Gruppen einteilen kann:

- konstantes Moment über den gesamten Stellbereich z.B. Förderbänder
- ansteigendes Moment bei Drehzahlzunahme z.B. Pumpen oder Lüfter
- abnehmendes Moment bei Drehzahlzunahme z.B. Werkzeugmaschinen, Wickelantriebe

die nachfolgenden Diagramme sollen hierzu eine Hilfestellung geben.

Leistungs- und Drehmomentkennlinie

Zone 1: Die Leistung P steigt linear mit der Frequenz. Das Drehmoment M ist konstant (*Mnenn*).
Hinweis: Bei Dauerbetrieb mit Motornennmoment unter 30 Hz ist ein Motor der nächstgrößeren Baugröße oder ein Motor mit Fremdlüfter einzusetzen.

Zone 2:

Die Leistung P ist konstant (*Pnenn*)

Das Moment sinkt mit steigender Frequenz

$$M = \frac{Mnenn * feck}{f}$$

Zone 3:

Leistung und Moment sinken mit steigender Frequenz

$$P = \frac{1{,}5 * Pnenn * feck}{f} \qquad M = \frac{1{,}5 * Mnenn * feck^2}{f^2}$$

Abb. 1

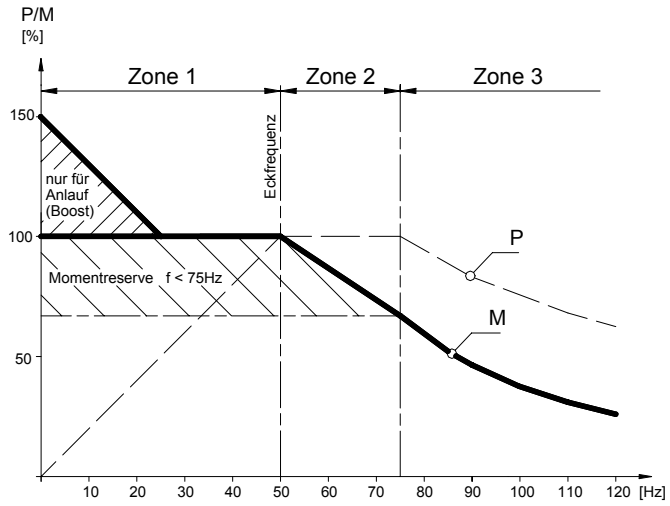
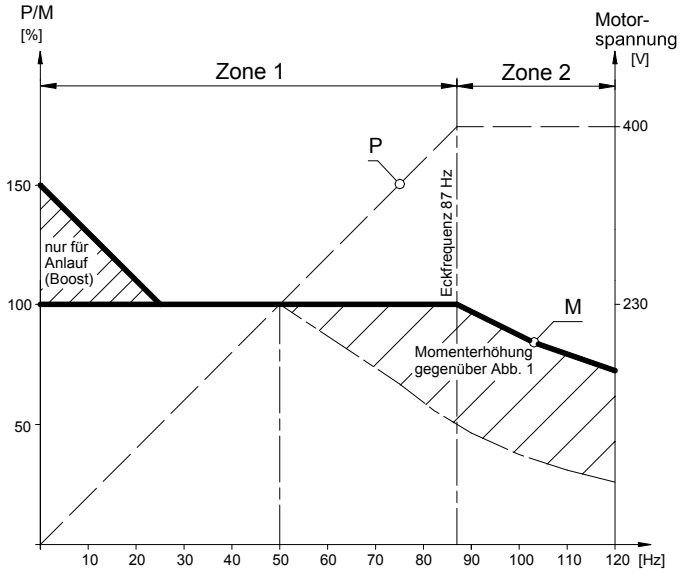


Abb. 2



Frequenzeckpunkt bei 50 Hz

legt man bei der Antriebsauslegung die max. Betriebsfrequenz nicht auf 50 sondern auf 75 Hz, wird das niedrigere Motormoment durch die höhere Getriebeübersetzung ausgeglichen.
Vorteil:

- 1,5-facher Stellbereich
- 1,5-faches Drehmoment unterhalb 50 Hz
- hohes Anlaufmoment
- Fremdlüfter in der Regel nicht erforderlich

Frequenzeckpunkt bei 87 Hz

geeignet bei 3-phasigem Netzanschluß (SC3-....) und Motorspannung 230/400 V, wobei die Motorwicklungen im Dreieck (230 V) zu schalten sind. Hierbei nutzt man den linearen Verlauf der U/f-Kennlinie bis 87 Hz. Bei 50 Hz wird der Motor mit 230V, bei 87 Hz mit 400V
betrieben.
Vorteil:

- 1,73-facher Stellbereich
- 1,73-fache Motorleistung bei 1,73-facher Umrichterleistung
- 100% Drehmoment bis 87 Hz

2 Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise für die Installation und Benutzung des Gerätes. Sie sollte jederzeit für den Benutzer zugriffsfähig sein.

2.1 *Allgemeines*

SPEED-COMMANDER Frequenzumrichter ermöglichen die stufenlose Drehzahlverstellung von Drehstrommotoren im Leistungsbereich bis 22 kW.

Diese Anleitung ist unbedingt zu beachten, um eine einwandfreie Installation zu gewährleisten. Prüfen Sie bitte folgende Punkte:

- Stimmt das Modell, der Leistungsbereich und die Eingangsspannung mit der Bestellung überein?
- Ist das Gerät durch den Transport beschädigt?
- Sind interne Teile oder Anschlußklemmen beschädigt oder gelöst?

2.2 *Montage und Installation*

Sicherheitshinweise:

- Anschluß und Inbetriebnahme ist nur durch Fachpersonal zulässig.
- Das Fachpersonal muß mit allen Warnhinweisen der Betriebsanleitung vertraut sein.
- Die Anschluß- und Einstellarbeiten sind nach einschlägigen Elektrovorschriften durchzuführen.
- Bei Arbeiten an der elektrischen Anlage muß eine zweite instruierte Person anwesend sein, welche im Notfall die Anlage stillsetzen und erste Hilfe leisten kann.
- Keine spannungsführender Teile während des Betriebes und bis 5 Minuten nach Netzabschaltung berühren.
- Motoranschlußklemmen können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen.
- Je nach Einstellbedingung kann der Motor nach einem Netzausfall selbsttätig anlaufen.

Montagehinweise:

- Gerät senkrecht montieren und freier Luftdurchlaß am Kühlkörper gewährleisten.
- Freiraum ober- und unterhalb des Gerätes mindestens 80 mm, seitlich 50 mm erforderlich.
- Gegebenenfalls ist eine Berechnung der Temperaturerhöhung im Schaltschrank durch die Verlustleistung des Umrichters durchzuführen.
- starke Vibrationen und Erschütterungen des Gerätes sind zu vermeiden, anderenfalls sind Schwingungsdämpfer einzusetzen.

Die Umgebungsbedingungen beeinflussen die Lebensdauer und Funktionssicherheit des Gerätes.
Folgende Punkte sind deshalb zu beachten:

- Umgebungstemperatur 0°C bis + 40° C. [1]
- relative Luftfeuchtigkeit kleiner 90% (nicht kondensierend)
- Schutz vor Staub, metallhaltigen Partikeln, Feuchtigkeit, korrosivem und explosivem Gas.
- Max. Aufstellungshöhe 1000m über NN.

[1] Bei Umgebungstemperaturen über 40°C ist der Ausgangsstrom des Umrichters nach nebenstehender Tabelle zu reduzieren

Umgebungstemperatur	Ausgangsstrom
≤40°C	100%
≤45°C	85%
≤50°C	67%
≤55°C	50%

Bei vorkommenden Folgeschäden und Unfällen infolge Nichtbeachtung der Vorschriften, unsachgemäßer Eingriffe im Gerät oder mangelhafter Installation kann der Lieferant nicht haftbar gemacht werden.
Wichtig! Bei auftretenden Schwierigkeiten, welche Sie nicht auf Anhieb beseitigen können, bitte beim Lieferanten rückfragen. Für eine rasche Hilfe sind die gemachten Beobachtungen und Fehlermeldungen dabei ausführlich zu schildern und die eingestellten Parameterwerte, Gerätetyp und Serien-Nr. möglichst per Fax anzugeben.

2.3 *Prüfen der Motordrehrichtung*

Zur Erleichterung der Inbetriebnahme und Vermeidung von Schäden ist es empfehlenswert, die Motordrehrichtung vorab im Tipp-Betrieb wie folgt zu prüfen:
Alle Steuereingänge deaktivieren od. Steuerklemmenleiste herausziehen
Netz einschalten (Display zeigt OFF)
STEP/STORE-Taste drücken und nach erlöschen der grünen Par.-Nr. zusätzlich die ▲-Taste für 1-2 Sekunden drücken. Je nach erfolgter Reaktion ist nun wie folgt zu verfahren:
dreht die Antriebswelle in der gewünschten Richtung entsprechend dem Steuereingang 5 (Rechtslauf), ist der Motoranschluß richtig. Anderenfalls sind an der Klemmleiste U,V,W zwei Motorzuleitungen zu tauschen, z. B. U1 mit V1.
Achtung: Netz abschalten und 5 Minuten warten (Entladezeit der Kondensatoren)

2.4 *Prüfen der Zählrichtung des Impulsgebers*

Bei Spezialprogrammen, die zusätzlich einen 2-kanaligen Impulsgeber erfordern, ist in der gleichen Weise (2.3) die Zählrichtung des Impulsgebers zu prüfen und ggf. durch tauschen der Kanäle A u. B an Kl. 11 u. 12 umzukehren.

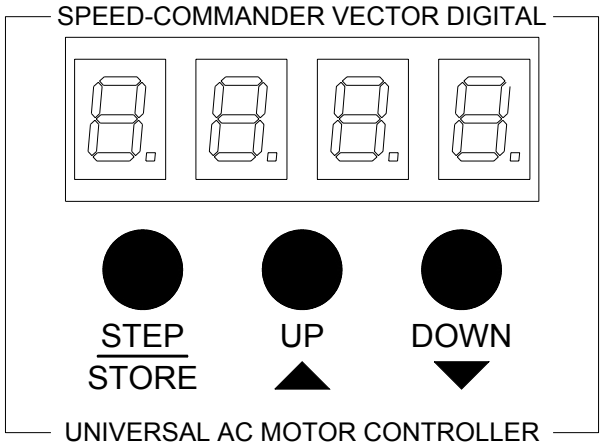
2.5 *Parameter - Einstellung*

die Werkseinstellung (siehe Parameter-Tabelle) entspricht den normalen Einsatzbedingungen eines Umrichters. Bei Bedarf können die Parameter den erforderlichen Betriebsbedingungen angepaßt werden. Am Bedienfeld lassen sich mit drei Tasten die Parameter innerhalb des jeweils angegebenen Wertebereiches verändern.

- **Änderung:**
  Taste **-STEP/STORE-** kurz drücken
  Display zeigt Parameter-Nr. [1] und dessen Wert [5][0.][0]

- **a. Wert ist richtig:**
  Taste **-STEP/STORE-** erneut kurz drücken,
  um nächsten Parameter anzuwählen

- **b. Wert ändern:**
  mit Taste **-UP-** oder **-DOWN-** Wert ändern, anschließend Taste -STEP/STORE- kurz drücken, um den Wert zu speichern und den nächsten Parameter anzuwählen.
  Hinweis: Bei kurzem Antippen der Tasten werden die Werte schrittweise verändert. Längeres Drücken der Tasten bewirkt einen Schnelldurchlauf der Werte.



- Vorgang **a** oder **b** wiederholen, bis alle gewünschten Änderungen abgeschlossen sind.

Durch längeres Drücken der Taste -STEP/STORE- nach der letzten Änderung wird die Parameter-Einstellung beendet. Das Display schaltet um auf Betriebsanzeige (Frequenz oder 'OFF').

Hinweis:
Gleichzeitiges Drücken der Tasten **-UP-** und **-DOWN-** bei **angewähltem Parameter** bewirkt, daß dieser Parameter wieder auf Werkseinstellung zurückgesetzt wird.
Gleichzeitiges Drücken der Tasten **-UP-** und **-DOWN-** bei **Display-Anzeige 'OFF'** bewirkt, daß alle Parameter wieder auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Anwahl von Spezialprogrammen
(nur für SPEED-Commander, deren Software für Spezialprogamme vorgesehen sind)

2.6 *Parameter – Tabelle (Standard-Frequenzumrichter Programm 0)*

Par-Nr.	Funktion	Wertebereich	Werkseinstellung	Beschreibung / Hinweise
1	max. Frequenz	0,0 - 400 Hz	50,0 Hz	Frequenz beim größten Anlalog-Eingangswert (10V od. 20mA)
2	min. Frequenz	0,0 - 400 Hz	2,5 Hz	Frequenz beim kleinsten Anlalog-Eingangswert (0V od. 0 / 4mA)
3	Beschleunigung	0,1 - 999 Hz/s	5,0 Hz/s	Frequenz-Erhöhung in Hz je Sekunde
4	Verzögerung	0,1 - 999 Hz/s	5,0 Hz/s	Frequenz-Absenkung in Hz je Sekunde
5	U/f-Kennlinie	24,5 - 400 Hz	50,0 Hz	Eckfrequenz – weitere Hinweise siehe 2.7
6	Momentanhebung	0,0 - 25%	5,0 %	empf. Werte siehe Tabelle in 2.7
7	DC-Bremsstrom	0,0 - 25%	0,0 %	weitere Hinweise und empf. Werte siehe Tabelle in 2.7
8	DC-Bremszeit	0,0 - 120 s	0,1 s	weitere Hinweise siehe Tabelle in 2.7
9	Start-Frequenz	0,0 - 8,0 Hz	0,5 Hz	weitere Hinweise und empf. Werte siehe 2.7
A	Stopp-Frequenz	0,0 - 20,0 Hz	0,3 Hz	weitere Hinweise und empf. Werte siehe Tabelle in 2.7
B	Stromgrenze	50 - 150%	150%	weitere Hinweise siehe 2.7
C [1]	Tipp-Frequenz	0,0 - 400 Hz	10,0 Hz	Frequenz bei Tipp-Betrieb, nur wirksam bei Spezialprogrammen
D	Schaltfrequenz	2,0 - 8,0 kHz	2,5 kHz	weitere Hinweise und empf. Werte siehe Tabelle in 2.7
E	Wiederanlauf nach TRIP (Auto-Reset)	0 - 4	0	**0:** kein Auto-R. / **1:** Auto-R. nach 1s / **2:** Auto-R. nach 10s / **3:** Auto-R. nach 30s / **4:** kein Auto-Reset nach Netzausfall
F	Anzeige-Auswahl **Hinweis:** Werte 30–50 siehe Fußnote [1]	0 - 50	0	**0:** Frequenz x Par. C/ **10:** Motor-Strom/ **20:** Zwischenkreis-Spannung **30 - 33:** Position / **Beispiel: 12.406** 30: Anzeige der ersten 3 Stellen: 12.4 31: rollende Anzeige:12.406 = 12. ⇒ 12.4 ⇒2.40 ⇒ 406 32: Anzeige der letzten 3 Stellen: 406 33: Anzeige der Tausender: 012. **40:** Motorschlupf / **50:** effektive Motordrehzahl
G	Skalierfaktor	0,001-1000,00	1,000	Faktor f. Anzeige-Wert im Display (auch für Position / Par. F=30-33)
H	Relais-Funktion Aktiviert / nicht aktiviert	0 – 33 siehe Tabelle S.11	0	**2 / 3:** Fehler während Betrieb / **8 / 9:** f=0 Hz / **10/11:** f=f_{min} / **12/13:** f>f_{min}. / **14/15:** Beschl. / **16/17:** Verzög.
J	NPN-Ausgang od. DC-Stopp-Eingang	0 - 101	101	**0 - 33:** wie Par. H (NPN-Transistor: max. 36 VDC / 200 mA) **101:** DC-STOPP an Eingang 9 (Steuerklemmenanschluß beachten)
L [1]	Motordrehzahl	0 - 3000	1.350	Nenndrehzahl bei 50 Hz / Motortypenschild
P [1]	Geber-Impulszahl	0,001-1.000,00	50,00	Impulse je Motorumdrehung (Zählschritte je Motorumdrehung / 4)
0*	Sollwertvorgabe (siehe 2.7)	1 - 8	1	**1:** 0 - 10V / **2:** 0-20mA / **3:** 4-20mA / **5:** 1 vor 2 / **6:** 1 vor 3 / **7:** M-Poti / **8:** f (Hz) / U (V)

[1] nur bei Spezialprogrammen, die einen Impulsgeber erfordern

2.7 *Hinweise zur Parameter-Einstellung*

Par. 1/2: maximale / minimale Frequenz

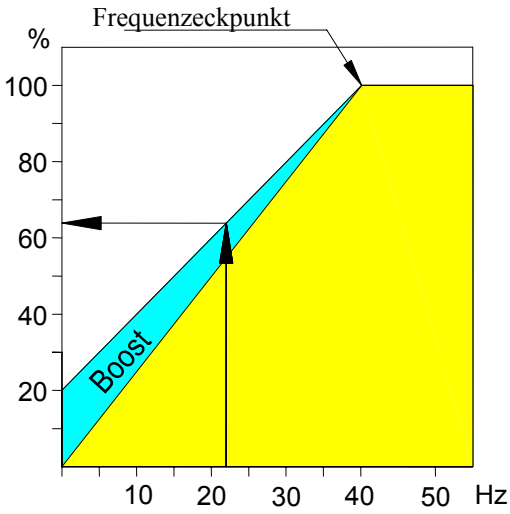
Wenn die eingestellte min. Frequenz höher ist als die eingestellte max. Frequenz, steigt die Motordrehzahl bei verringern des Sollwertes bzw. die Motordrehzahl fällt bei erhöhen des Sollwertes.
Wichtig! das Motor-Drehmoment nimmt beim Überschreiten der Eckfrequenz (bei Normalbetrieb 50 Hz) ab (siehe 1.5).

Par. 3/4: Beschleunigung / Bremsung

Die Beschleunigung bzw. Bremsung sollte nicht höher als unbedingt erforderlich eingestellt werden. Sie schonen damit Ihre Maschine und vermeiden Störungen. Die Eingabe erfolgt in Hz/s.
Beispiel: Wert 5 (Werkseinstellung) entspricht einer Beschleunigungs- bzw. Bremszeit von 10 s für 0-50 Hz bzw. 50-0 Hz.
Beschleunigung: Die Beschleunigung ist so einzustellen, daß die max. Stromgrenze des Umrichters nicht überschritten wird. Bei 1.5-facher Überlast blinkt die Displayanzeige, bei 2-facher Überlast schaltet mit Fehlermeldung OC3 ab. In beiden Fällen ist die Beschleunigungszeit zu verlängern (Parameter-Wert verringern). Für Antriebsfälle mit sehr kurzen Hochlaufzeiten oder mit extrem großen Schwungmassen ist eine größere Motor- und Umrichterleistung zu wählen.
Bremsung: Bei der Bremsumg wird die Motorfrequenz entsprechend der eingestellten Rampe verringert. Bei hohen Werten kann es vorkommen, daß der Motor als Generator arbeitet. Die freigesetzte Energie wird dem Zwischenkreiskondensator zugeführt, dieser wird bis zur oberen Spannungsgrenze aufgeladen. Ist die Bremszeit zu kurz eingestellt (die zurückfließende Energie übersteigt die Kapazität des Frequenzumrichters), schaltet der Umrichter mit Fehlermeldung OU ab. Zur Abhilfe ist der Parameterwert zu reduzieren. Ist das für den Antriebsfall nicht zulässig, ist ein Brems-Chopper mit Bremswiderstand erforderlich (Option).

Par. 5: U/f-Kennlinie

(nur bei Display-Anzeige OFF veränderbar - Klemme 8 **nicht** aktiviert)
Werkseinstellung 50 Hz (Normaler Betrieb): Spannung und Frequenz werden bis 50 Hz linear erhöht, ab 50 Hz bleibt die Spannung konstant. Für Motoren mit Sonderspannung oder -frequenz kann die Eckfrequenz angepaßt werden, z.B. bei schnellaufenden Spindelantrieben. Beim Typ SC3-... und Motor mit 230/400V-50Hz kann die Motorleistung um das 1.73-fache erhöht werden, indem man die Eckfrequenz auf 87 Hz setzt und den Motor am Klemmenbrett auf 230 V (Dreieck) schaltet. Die Umrichterleistung muß hierbei jedoch auf das 1.73-fache erhöht werden.
Wird der Wert auf 25 Hz gesetzt, schaltet der Umrichter auf FAN-MODE für Lüfter- oder Pumpenantriebe mit quadratisch fallendem Moment bei abnehmender Drehzahl (Displayanzeige PAr). Im FAN-MODE arbeitet der Motor leiser und verbraucht weniger Energie.



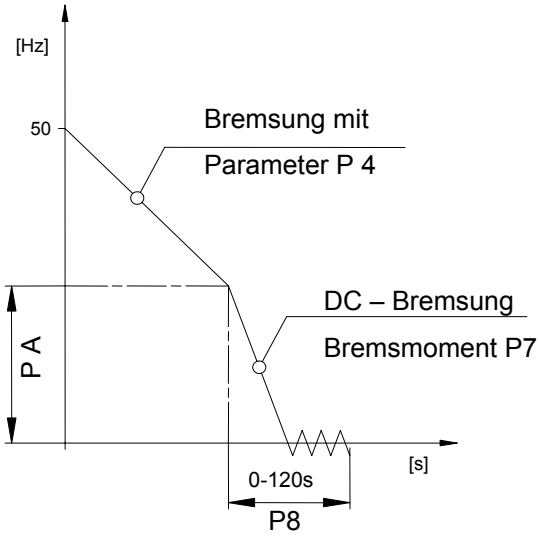
Par. 6: Anfahrmoment (Boost)

Zur Momentanhebung beim Anfahren kann im Frequenzbereich von 0 Hz bis zum Frequenzeckpunkt die Motorspannung um max. 25 % erhöht werden (siehe Skizze). Eine zu hohe Einstellung kann zur Überhitzung des Motors bei Betrieb im untereren Frequenzbereich (< 25 Hz) führen. Der Wert sollte daher so gering wie möglich sein (empfohlene Werte gemäß der nachfolgenden Tabelle).

Par. 7/8/A: Gleichstrom-Bremsung

Die Gleichstrom-Bremsung wird mit STOP/Halt (Eingang 9) aktiviert.
Über drei Parameter kann das gewünschte Bremsverhalten für jeden Antriebsfall festgelegt werden.

Par. 7 **Bremsstrom** für Gleichstrombremsung 0 - 25 %
Par. 8 **Bremszeit:** Dauer der Gleichstrombremsung 0 - 120 s
Par. A **Stoppfrequenz:** Endpunkt der Verzögerung 0 - 25 Hz
und Startpunkt der Gleichstrombremsung



Hinweis: Während der Bremszeit zeigt das Display Hb (Hold Brake)
Empfohlene Werte für Par. 6/7/A

Typ	Par. 6	Par. 7	Par. A
SC 750/4	15	25	15
SC 1500/4	10	22	10
SC3-1100/4	10	22	10
SC3-2200/4	8	20	10
SC3-4000/4	7	17	10
SC3-5500/4	5	15	8
SC3-7500/4	5	13	5
SC3-11000/4	4	12	5
SC3-22000/4	3	5	0

Par. 9: Startfrequenz

anstelle bei 0 Hz startet die im Par. 3 programmierte Beschleunigung sofort mit dieser Frequenz. Damit wird der Motorschlupf beim Anlauf kompensiert (wichtig bei Hubantrieben).

Par. B: Strombegrenzung

Einstellbar von 50 bis 150% des Umrichter-Nennstromes. Bei Überschreitung der Stromgrenze blinkt die Display-Anzeige und die Frequenz wird abgesenkt. Beim überschreiten der Stromgrenze während der Beschleunigung wird die Beschleunigungszeit verlängert, damit der Vorgang nicht durch TRIP abgebrochen wird. Bei großen Beschleunigungen (Par. 3 > 200 Hz/s) kann es dennoch zu TRIP kommen.

Par. C: Tipp-Frequenz

Frequenz bei Tipp-Betrieb und während der Referenzfahrt (nur wirksam bei Positionier-Programmen)

Par. D: Pulsfrequenz

Bei Umrichterbetrieb können durch Resonanzen, bedingt durch die Pulsfrequenz, unangenehme Geräusche im Motor entstehen. Durch ändern der Pulsfrequenz im Bereich von 2 bis 8 kHz (Werkseinstellung 2.5 kHz) können die Geräusche gemindert werden. Bei Schaltfrequenzen über 4 kHz ist der max. Ausgangsstrom des Umrichters wegen der höheren Wärmeentwicklung im Leistungsteil gemäß der Tabelle zu reduzieren.

Pulsfrequenz	Max. Ausgangsstrom
2,0 - 4,0 kHz	100%
≤ 5 kHz	90%
≤ 6 kHz	80%
≤ 7 kHz	70%
≤ 8 kHz	60%

Hinweis: niedrige Pulsfrequenzen verursachen weniger Verluste im Umrichter und Motor.
Die Werkseinstellung sollte daher nur erhöht werden,wenn ein geräuscharmer Betrieb gefordert ist.

Par. E: Wiederanlauf nach Fehlermeldung (Auto-Reset)

(Verhalten nach Fehlermeldung OH,OU,OC1 usw.)

0	kein Auto-Reset / Fehleranzeige im Display	Reset durch Drücken der Taste **STEP/STORE** oder Netzabschaltung.
1	Auto-Reset nach 1 s	**Achtung:** Unfallgefahr durch selbsttätig startenden Motor.
2	Auto-Reset nach 10 s	
3	Auto-Reset nach 30 s	
4	kein Auto-Reset bei Netzabschaltung	Reset nur durch Drücken der Taste **STEP/STORE**

Hinweis: Bei **Auto-Reset und Relaisfunktion 1 od. 4** schaltet das Relais nur, wenn 2 Fehler innerhalb von 5 Minuten auftreten. In diesem Fall erfolgt auch kein Auto-Reset.
Reset der Fehlermeldung sollte erst erfolgen, nachdem der Grund für die Störung behoben wurde (z.B. Blockierung)

Par. F: Anzeigeauswahl (Display)

0	Ausgangsfrequenz [Hz]	Par. G muß hierzu auf 1.00 gesetzt sein
10	Motor-Strom [A]	Anzeige des aktuellen Motorstromes
20	Zwischenkreis-Spannung [VDC]	Wert: Netzspannung x √2
30	Position: **Beispiel: 12.406** nur bei angeschlossenem Impulsgeber	Anzeige der ersten 3 Stellen: **12.4**
31		rollende Anzeige:12.406 = **12. ⇒ 12.4 ⇒2.40 ⇒ 406**
32		Anzeige der letzten 3 Stellen: **406**
33		Anzeige der Tausender: **012.**
40	Motorschlupf	nur bei angeschlossenem Impulsgeber
45	Motorschlupf bei Nennlast	nur bei angeschlossenem Impulsgeber
50	aktuelle Motordrehzahl	nur bei angeschlossenem Impulsgeber

Hinweis: Skalierungsfaktor **G** ist **nicht** bei Anzeigeauswahl 10 u. 20 wirksam

Par. G: Skalierungsfaktor für Anzeige

Ausgangsfrequenz wird mit dem eingestellten Wert multipliziert, z.B. für Drehzahl- oder Geschwindigkeitsanzeige.
Einstellbereich von 0.001 - 1000

Par. H: Relaisfunktion

Klemme 14,15,16 (potentialfreier Hilfskontakt 220 V / max. 1 A)

Wahl	Funktion
0 / 1	Aktiviert / nicht aktiviert nur bei nicht mit AUTO-RESET löschbaren Fehlern, z.B. OH
2 / 3	Aktiviert / nicht aktiviert nur bei auftretenden Fehlern während des Betriebes
4 / 5	Aktiviert / nicht aktiviert auch bei im OFF-Mode auftretenden Fehlern
6 / 7	Aktiviert / nicht aktiviert bei f = max. Frequenz (normal Par. 1)
8 / 9	Aktiviert / nicht aktiviert bei f < min. Frequenz (normal Par. 2)
10 / 11	Aktiviert / nicht aktiviert bei f = min. Frequenz (normal Par. 2)
12 / 13	Aktiviert / nicht aktiviert bei f > min. Frequenz (normal Par. 2)
14 /15	Aktiviert / nicht aktiviert während der Beschleunigung
16 / 17	Aktiviert / nicht aktiviert während der Verzögerung
18 / 19	Aktiviert / nicht aktiviert bei Rechtslauf bzw. vorwärts
20 / 21	Aktiviert / nicht aktiviert bei Linkslauf bzw. rückwärts
22 / 23	Aktiviert / nicht aktiviert beim Anfahren der gewählten Position
24 / 25	Aktiviert / nicht aktiviert während der DC-Bremsung
26 / 27	Aktiviert / nicht aktiviert während STOPP-Mode
28 / 29	Aktiviert / nicht aktiviert während OFF-Mode
30 / 31	Aktiviert / nicht aktiviert bei f = 0 Hz u. DC-Bremsung
32 / 33	Aktiviert / nicht aktiviert bei „in gewählter Position“

Hinweis:

Bei aktiviertem Relais leuchtet links im Display der grüne Dezimalpunkt.

Par. J: Funktion Klemme 9: NPN-Ausgang oder DC-STOPP-Eingang

Wahl	Funktion	Bemerkung
0 –33	Entsprechend Par. H	Siehe Steuerklemmenanschluss
100	Teach-in-Eingang	nur für Positionier-Programme
101	DC-STOPP-Eingang	wirksame Parameter: 7 / 8 / A

Hinweis:

Bei Verwendung als NPN-Ausgang darf Kl. 9 nicht mit den +10V-Klemmen verbunden werden, da dies Kurzschluß und Beschädigung des Gerätes verursacht.
Daten für NPN-Transistor: max. 36 VDC / 0,2 A

Par. L: Motornenndrehzahl

Es ist der auf dem Motortypenschild angegebene Wert bei 50 Hz, z.B. 1.410, einzugeben

Par. P: Impulszahl

Bei Montage des Impulsgebers am Motor ist die Impulszahl des Gebers anzugeben. Ist der Impulsgeber an der Abtriebswelle des Getriebes montiert, ist die Übersetzung im Getriebe zu berücksichtigen.

Beispiel:

Impulszahl des Gebers	Getriebeübersetzung	einzugebende Impulszahl
100	16.5	100 / 16.5 = **6,06**

Kontrolle: Zählschritte je Motorumdrehung / 4 = Impulszahl

Par. U: Positionstoleranz (nur bei Positionierungs-Programmen)

Par. Y: Positionshysterese (nur bei Positionierungs-Programmen)

Par. 0*: Sollwertvorgabe (Programm-Nr. 0)

01	**0 - 10 V**	(Kl. 2-4) od. 10 kΩ-Poti (Kl. 1-2-4)
02	**0 - 20 mA**	(Klemme 3-4)
03	**4 - 20 mA**	(Klemme 3-4)
05	**0 - 20 mA / 0 - 10 V**	**Hinweis zu 5 u. 6:** Spannungseingang 0 - 10 V hat Vorrang vor Stromeingang
06	**4 - 20 mA / 0 - 10 V**	**Anwendung:** automatischem Betrieb mit 0/4 - 20 mA / manueller Betrieb mit Poti
07	**Motorpotentiometer**	**Funktion:** Frequenzänderung zwischen f-min u. f-max über Kl. 11 u. 12 (11⇧ / 12⇩) **Anwendung:** z.B. Sollwert über Dreipunktschrittregler **Hinweis:** manueller Eingriff über die UP / Down - Tasten sperrt die Eingänge 11 + 12. Im Display wird '0' angezeigt. Durch Drücken der STEP/STORE-Taste oder durch Netzabschaltung wird die Sperre aufgehoben. Bei Netzabschaltung wird der Frequenzsollwert nicht gespeichert
08	**0 - 10 V**	Kl. 2-4 od. 10 kΩ-Poti (Kl. 1-2-4) steuert die Ausgangsfrequenz zwischen f-min. u. f-max.
	0 - 10 V	Kl. 3-4 od. 10 kΩ-Poti (Kl. 1-3-4) steuert die Ausgangsspannung des Umrichters zwischen 0 u. 100%, benutzt zur Einstellung des Motormomentes (U/f-Kennlinie entspricht 100%)

2.8 *Fehlermeldungen*

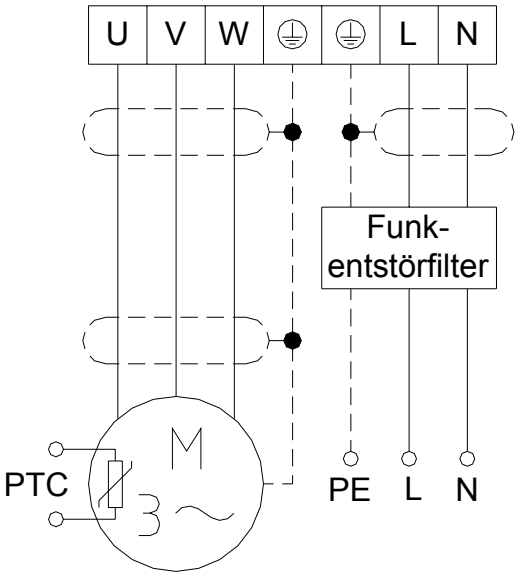
Anzeige	Ursache	Abhilfe
UU	Unterspannung	Netzspannung überprüfen DC - Zwischenkreis eventuell überlastet
OU	Überspannung	Netzspannung überprüfen Verzögerung (Par. 4) verringern Brems-Chopper und Bremswiderstand (Option) einsetzen
OH	Überhitzung im Umrichter	Montage überprüfen (Luftein- und -austritt muß gewährleistet sein) Konvektion im Schaltschrank verbessern
POH	Überhitzung im Motor (Überwachung durch PTC)	Motorbelastung kontrollieren Fremdlüfter einsetzen
OC1	Überstrom (1.9-facher Nenn-strom überschritten)	Motorzuleitung und Motor auf Kurz- und Erdschluß überprüfen Antrieb ist überlastet oder wird stoßweise belastet
OC2	Überstrom (1.6-facher Nenn-strom länger als 30s)	Antrieb ist überlastet. Antriebsauslegung überprüfen z.B. Getriebeübersetzung erhöhen , Umrichterleistung erhöhen, bei 3-phasigem Netzanschluß Eckfrequenz auf 87 Hz setzen und Motorwicklung in Δ schalten
OC3	Überlast beim beschleunigen	Fehler beim Beschleunigen: Par.3 verringern Fehler beim Bremsen: Par. 4 verringern (siehe Bemerkung zu Par. 3 u. 4)
50,5	blinkendes Display	Aktueller Strom übersteigt die eingestellte Stromgrenze (Par. H). Nach 30 s schaltet der Umrichter mit Fehlermeldung OC3 ab.
IOC	Strom an Kl. 3 > 30mA	Max. Belastung an Kl. 3 bei Einsatz als Stromeingang beträgt 20 mA
Exx	Systemdiagnose-Fehler	Fehlermeldung an Lieferanten weiterleiten

Reset der Fehlermeldung : Netzabschaltung (Ausnahme Par. E = 4)
(alternativ) Klemme 8 (OFF) aktivieren oder
Taste STEP/STORE drücken

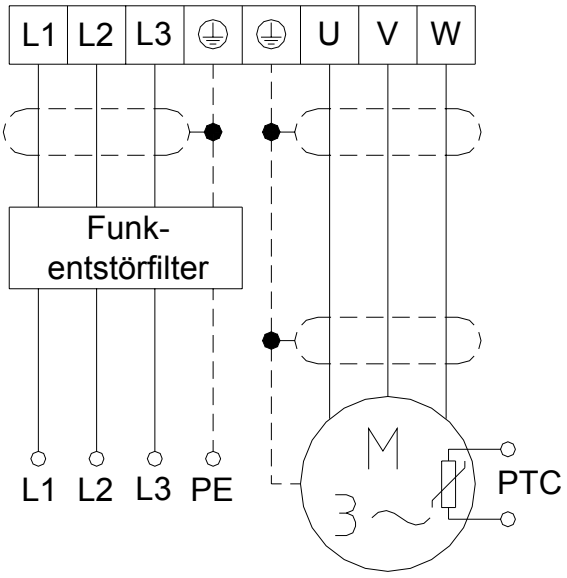
Hinweis : Reset der Fehlermeldung sollte erst erfolgen, nachdem die Ursache der Störung beseitigt wurde.

2.9 *Netzanschluß*

Netz:	1x 230 V ±10% / 50/60 Hz	3 x 400 V ±10% / 50/60 Hz		
Typ:	SC 750/5 SC 1500/5	SC3-1100/5 SC3-2200/5 SC3-4000/5	SC3-5500/5 SC3-7500/5	SC3-11000/5 SC3-22000/5



Motor 3x230V



Motor 3x400V

Hinweis:
bei der Planung und Installation folgende Punkte zu beachten:

- Ein sicherer Motorschutz auch im unteren Frequenzbereich ist nur mit einer Überwachung der Wicklungstemperatur gewährleistet z.B. durch Thermokontakte (Öffner - siehe Anschlußplan) oder Kaltleiter (PTC).
- Motoren mit Isolierstoffklasse F bieten eine größere thermische Reserve im unteren Frequenzbereich.
- Abschalten des Motors in der Motorzuleitung, z.B. bei Not-Aus, ist zulässig. Gleichzeitig ist der Umrichter auf 'OFF' zu schalten (Eingang 8), damit beim Wiedereinschalten des Motors keine Störung durch Überlast entsteht.
- Niemals Netzspannung an die Umrichter-Ausgangsklemmen U V W anschließen.
- Keine Isolationsmessungen an den Anschlußklemmen vornehmen.
- Netzseitige Schaltungen: max. 10/min.
- EMV-korrekte Montageanweisung und Funkentstörmaßnahmen nach den EU-Bestimmungen (Kap. 2.9).
- Die Steuerleitungen sind getrennt von der Spannungsversorgung und den Motorleitungen zu verlegen und dürfen nicht in einem gemeinsamen Kabel-Installationskanal geführt werden.
- Lange Motorleitungen oder parallele Motorleitungen bei Gruppenantrieben können wegen der Kabelkapazität und den dadurch hervorgerufenen kapazitiven Umladeströmen bewirken, daß der Umrichter mit Fehlermeldung 'Überstrom' abschaltet. Um die Kabelkapazität zu kompensieren, ist eine Ausgangsdrossel zwischen Umrichter und Motor zu schalten.

Richtwerte für Motorleitungslängen, ab denen der Einsatz von Ausgangsdrosseln zu empfehlen ist.

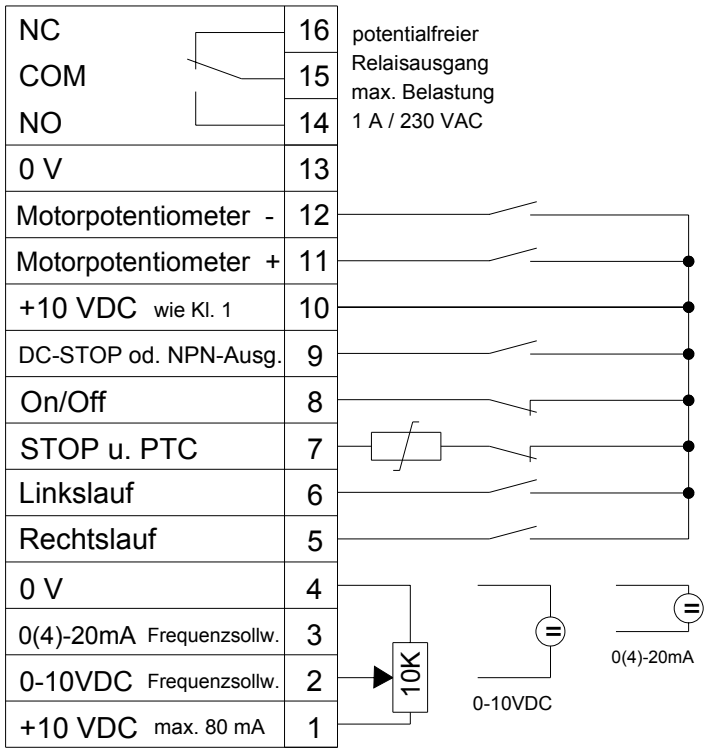
Netzanschluss	Motorleitungslänge
1 x 230 V / 50/60 Hz	ab 30 m
3 x 400 V / 50/60 Hz	ab 15 m

Warnung!

Durch die Zwischenkreiskondensatoren ist auch nach dem Abschalten für ca. 5 Minuten noch hohe Spannung vorhanden. Auch bei Motorstillstand können die Motor- und Netzanschlußklemmen gefährliche Spannungen führen.
Steuerklemmen-Anschluß

2.10 *Steuerklemmen-Anschluß*

Die Eingänge 5-9 sind SPS-kompatibel und können mit 10-24 VDC angesteuert werden (PNP).

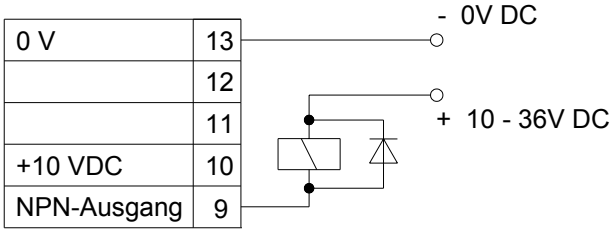


Eingangsimpedanz der Steuereingänge

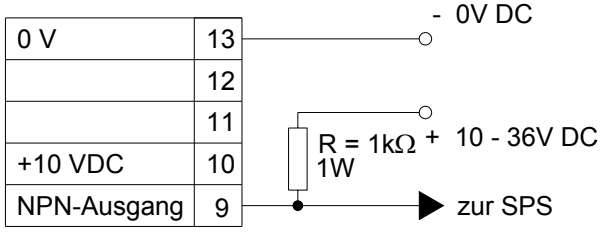
2 : 85 kΩ
3 : 100 Ω
5 : 20 kΩ
6 : 20 kΩ
7 : 20 kΩ
8 : 20 kΩ
9 : 85 kΩ

NPN - Ausgang

a) Relais Ansteuerung



b) invertiertes Signal z.B. für SPS



Die Eingänge 5 und 6 benötigen zur Ansteuerung nur ein Impulssignal von 30 ms.
Eingang 7 ist mit einer PTC-Widerstands-Auswertung ausgerüstet. Bei einem Widerstandswert zwischen 3 kΩ und 10 kΩ schaltet der Umrichter mit Fehlermeldung **POH** ab (nur bei Steuerspannung 10 VDC).

Prioritäten-Reihenfolge bei gleichzeitiger Aktivierung mehrerer Funktionen :

	Funktion	Eingang	Bemerkung
1	OFF	Kl. 8	
2	DC-STOP	Kl. 9	**Achtung: Kl. 9 darf nur bei Par. J = 101 als Eingang verwendet werden**
3	STOP	Kl. 7	kann in Reihe mit den Kaltleitern in der Motorwicklung verbunden werden
4	Rechtslauf	Kl. 5	
5	Linkslauf	Kl. 6	

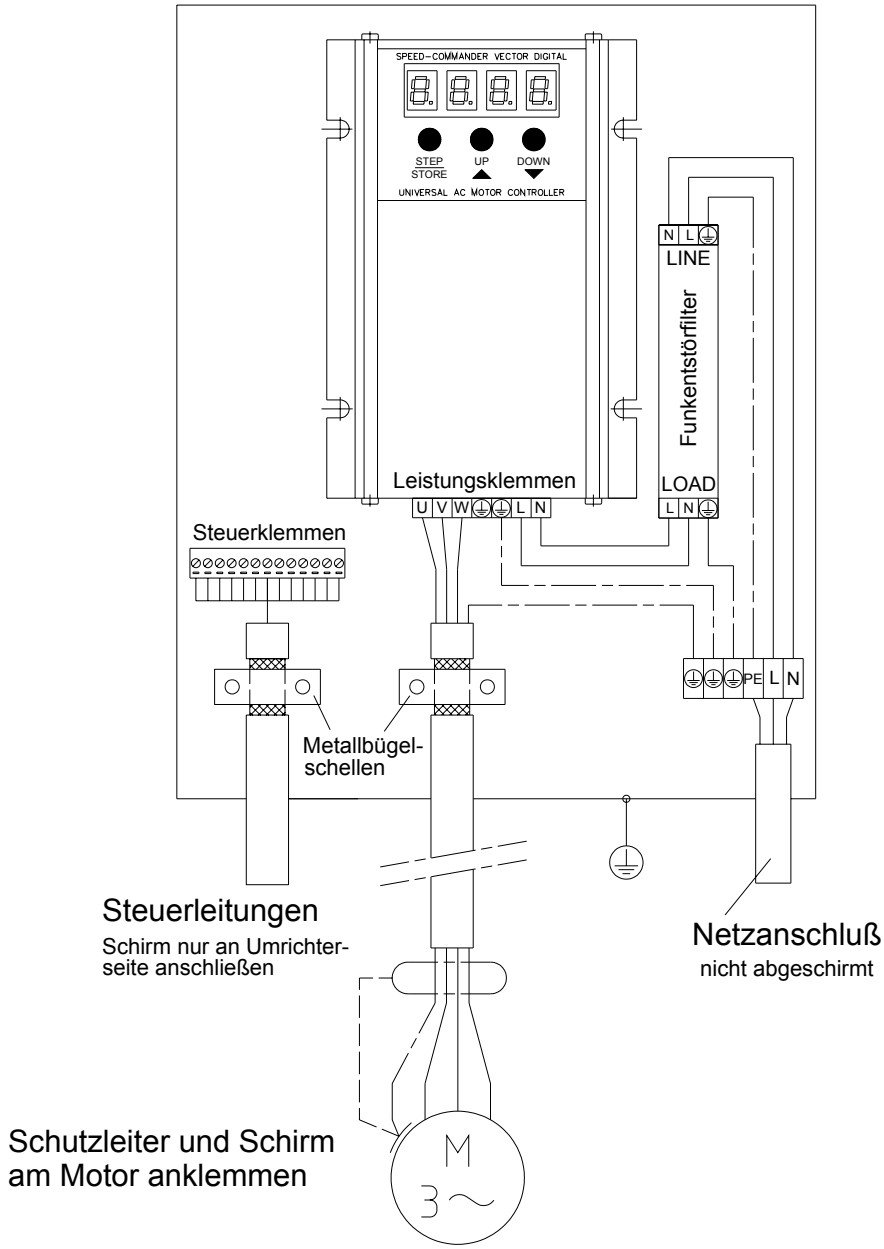
Achtung: Niemals Kl. 1 oder 10 (+ 10 V) mit GND (Kl. 4 oder 13) kurzschließen.

Hinweis:

- Verwenden Sie für die Steuerleitungen abgeschirmte Kabel.
- Vom Hilfrelais geschaltete Schütze, Magnetventile usw. sind mit geeigneten Entstörgliedern (RC-Kombination oder Freilaufdiode) zu beschalten.
- Wenn die Motorklemmen spannungfrei sind (Klemme 8 'OFF' oder Umrichter vom Netz abgeschaltet), läuft der Motor ungebremst aus. Ein Neustart darf erst bei Stillstand des Motors erfolgen.

2.11 *Funkentstörung und Störfestigkeit*

SPEED-COMMANDER -Frequenzumrichter sind gemäß EMV-Richtlinie 89/336/EWG geprüft nach den Prüfstandards **EN 50081-1** (Emission) und **EN 50082-2** (Immunität) und erfüllen diese bei Beachtung der nachfolgenden Montageanleitung.

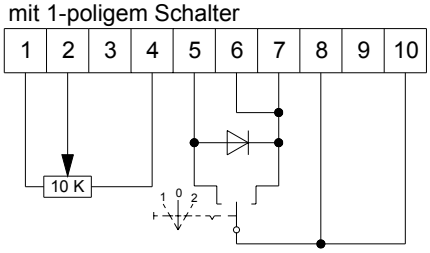


Hinweise für EMV-korrekte Montage :

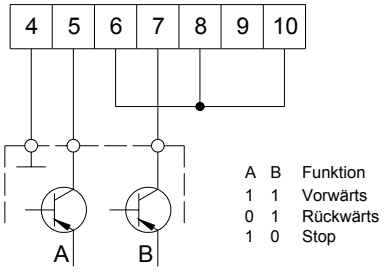
- Umrichter und Filter sind mit möglichts geringen Abstand zueinander auf einer **verzinkten** Montageplatte zu montieren (max. Kabellänge zwischen Filter und Umrichter 25 cm).
- Alle Schutzleiter sind auf einen zentralen Erdungspunkt zu legen, z.B. an Schutzleitersammelschiene
- Die Montageplatte und der Schaltschrank (Metall) muß mit dem PE-Leiter fest verbunden sein.
- Als Leitungsschutz sind Sicherungen oder Leistungsschutzschalter einzusetzen (siehe 1.4 - empfohlene Netzsicherungen)
- Für Motorkabel und Steuerleitungen sind abgeschirmte Kabel zu verwenden.
- Die Schirme sind jeweils mit Hilfe von Metallbügelschellen großflächig auf der Montageplatte zu befestigen.
- Bei aufgetrennter Motorleitung, z.B durch installiertes Schütz od. Motorschutzschalter, sind die Schirme zu verbinden und ebenfalls mit Hilfe von Metallbügelschellen großflächig auf der Montageplatte zu befestigen
- Der Abstand der Schirmschelle zur Anschlußklemmstelle ist möglichts kurz zu halten.
- Das Motorkabel ist auf dem kürzesten Weg aus dem Schaltschrank herauszuführen.
- Der Schirm analoger Steuerleitungen ist nur einseitig – am Umrichter – auf der Montageplatte aufzulegen, der Schirm digitaler Steuerleitungen ist beidseitig aufzulegen.

2.12 *Anschlußbeispiele*

Rechts- / Linkslauf und STOP
mit 1-poligem Schalter

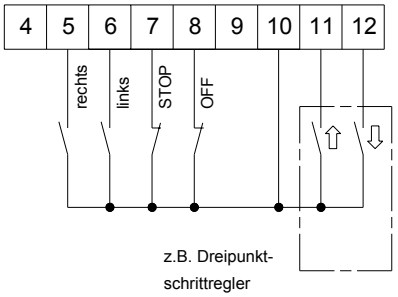


SPS mit PNP-Ausgang 10 - 24 VDC

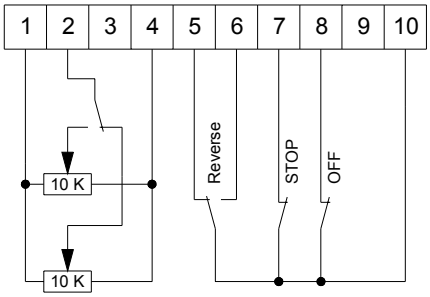


A	B	Funktion
1	1	Vorwärts
0	1	Rückwärts
1	0	Stop

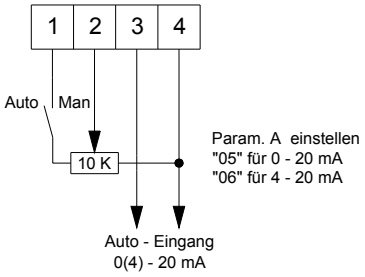
Motorpotentiometer



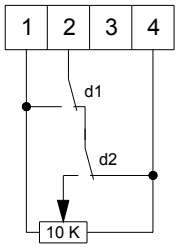
2 Drehrichtungen und 2 Frequenzsollwerte



Frequenzsollwert AUTO oder MAN



3 Frequenzsollwerte mit 2 Relais



d1	d2	Funktion
0	0	min. Frequenz
1	0	max. Frequenz
0	1	Potentiometer

2.13 *SPEED-Commander mit Spezial-Software*

Der flexible Softwareaufbau ermöglicht es, neben der komfortablen Drehzahlsteuerung auch kleinere Steuerungsaufgaben durch den Umrichter zu lösen. Das Anwenderprogramm wird im EPROM des Umrichters gespeichert. Die im Programm verwendeten Parameter sind über die Bedientasten des Umrichters veränderbar. In vielen Fällen kann hierdurch eine SPS-Steuerung entlastet oder sogar ersetzt werden, z.B. bei **Positionierungen**.

Mit dem **Speed Commander** Frequenzumrichter läßt sich - in Kombination mit dem neuen **MIG**-Impulsgeber in Flanschform - eine einfache, wiederholgenaue Positionierregelung realisieren, die als Antrieb wartungsfreie Standard-Drehstrommotoren nutzt. Damit erübrigt sich der Einsatz von Positioniersystemen, die mit Endschaltern, polumschaltbaren Motoren und mechanischer Bremse arbeiten; ebenso kann in zahlreichen Fällen auf aufwendige Servo-Antriebe verzichtet werden.

Die Wegmessung erfolgt über den zweikanaligen MIG-Impulsgeber, dessen Impulse über zwei Zählereingänge desUmrichters direkt in den Mikroprozessor eingelesen werden. Im Mikroprozessor wird mit einer Zykluszeit von 1 ms die momentane Position und Umrichterfrequenz miteinander verglichen, so daß die Sollposition entsprechend den eingestellten Parametern für Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verzögerung impulsgenau angefahren werden kann.

Ohne zusätzliche Hardware können so in der einfachsten Ausführung 8 Positionen einprogrammiert und über 3 Binäreingänge beliebig angefahren werden. Zur Programmierung und Anzeige können die Bedientasten und das Display des Umrichters benutzt werden. Die Eingabe der Positionen ist sowohl über die Tastatur wie auch im Teach-In (Manuelles Verfahren und Übernahme der Istposition) möglich.

Der Impulsgeber wird in der Regel zwischen Motor- und Getriebeflansch montiert. Aus der Impulsfolge A und B wird die Drehrichtung erkannt. Für die Positionierung wird jede Flankenänderung ausgewertet, so daß die Positioniergenauikeit ca. 1/4 der Impulslänge beträgt. Bei einer Getriebeübersetzung von i = 40 : 1 und einem Impulsgeber mit 20 Impulsen erhält man somit 3.200 Positionierschritte je Umdrehung der Getriebeabtriebswelle.

Spezial-Software-Programme

Für häufig vorkommende Anwendungen sind folgende Spezialprogramme lieferbar:

- PI-Regelung für Druck, Temperatur, Geschwindigkeit usw.
- Positionierung über RS232/RS485
- 8-Punkt-Positionierung
- digitale Gleichlaufregelung
- fortlaufende Positionierung
- Drehmomentbegrenzung

Anwendungsbeispiele:

- Dosierpumpen
- Förderbänder
- Füllmaschinen
- Hubtische
- Linearachsen
- Misch- und Rührwerke
- Packer
- Palettiersysteme
- Regalsysteme
- Reinigunsmaschinen
- Schweißtische
- Stapeleinrichtungen
- Torsteuerungen
- Verpackungsmaschinen
- Werkzeugmagazine
- Wuchtmaschinen

2.14 *Bremsmotoren mit Umrichterbetrieb*

Bei **Netzbetrieb** wird in der Regel der Gleichrichter direkt am Motorklemmenbrett angeschlossen, die Lüftung der Bremse erfolgt somit automatisch beim Einschalten des Motors. Wird der Motor vom Netz getrennt, erfolgt die Bremsung. Die zu verrichtende Bremsarbeit erfolgt an den Reibflächen der Bremse.
Da bei **Frequenzumrichterbetrieb** der Motor mit variabler Spannung und Frequenz betrieben wird, muß die zum Lüften erforderliche Wechselspannung (Standard 230 V) direkt an den Gleichrichter geführt werden. Zur Ansteuerung der Bremse kann der potentialfreie Relaiskontakt des Frequenzumrichters benutzt werden (Par. **H** - Relaisfunktion- auf ´**9**´).
Ein schnelleres Einfallen der Bremse und damit auch eine höhere Positioniergenauigkeit erreicht man durch gleichstromseitiges Schalten der Bremse. Hierbei ist ein 6-poliges Gleichrichtermodul mit eingebautem Funkenlöschglied einzusetzen (siehe Beispiel). Bei gleichstromseitigem Schalten der Bremse oder bei mehr als 10 Schaltungen / Stunde ist ein zusätzliches Schütz (mit Schutzbeschaltung, z.B. RC-Glied) erforderlich, daß vom Umrichterrelais angesteuert wird.
Da das Abbremsen über den Frequenzumrichter erfolgt, arbeitet die Bremse nahezu verschleißfrei.
Weitere Hinweise und Anschlußplan siehe 2.15 Generatorisches Bremsen

2.15 *Generatorisches Bremsen / Brems-Chopper*

Beim Abbremsen des Antriebes über den Frequenzumrichter und beim Absenken einer Last bei Hubantrieben arbeitet der Motor als Generator und speist die Energie in den Umrichter zurück. Je nach Größe der generatorischen Energie kann in diesen Fällen ein zusätzlicher Brems-Chopper und Bremswiderstand erforderlich sein. Um das im voraus zu beurteilen, sind folgende Faktoren anzugeben:

- Max. Betriebsfrequenz, bei Hubantrieben zusätzlich max. Geschwindigkeit beim Absenken
- Max. Verzögerung bzw. kürzeste Bremszeit
- Motor-Nenndaten und Gesamtwirkungsgrad des Antriebes
- Gesamt-Trägheitsmoment der abzubremsenden Massen
- Taktzeit, bei Hubantrieben Dauer der max. Senkbewegung
- Bei Hubantrieben max. abzusenkende Last

Beschreibung:

Durch die zurückfließende generatorische Energie steigt die Zwischenkreisspannung im Umrichter an. Bei erreichen der eingestellten Grenzspannung leitet der Brems-Chopper die überschüssige Energie auf den Bremswiderstand, in dem sie in Wärme umgewandelt wird.

Brems-Chopper:

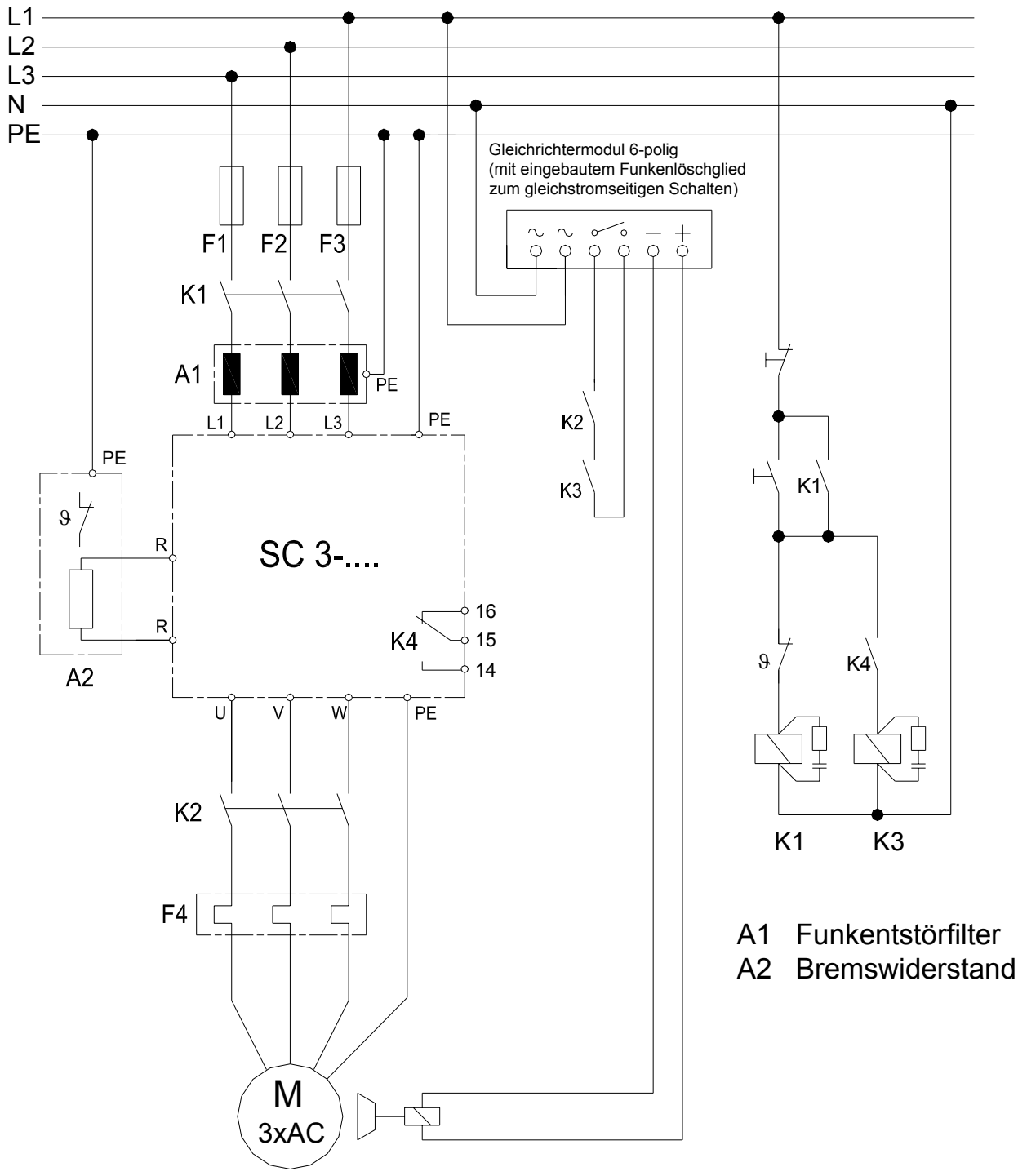
Der Brems-Chopper ist ein Options-Modul für den SPEED-COMMANDER, der bei Lieferung bereits im Umrichter montiert ist (Typ-Bezeichnung mit Zusatz **BR**). Der Schaltpunkt ist bereits justiert, so daß keine Einstellungen vorzunehmen sind.

Bremswiderstand:

Der externe Bremswiderstand ist im Schaltschrank zu montieren. Der Anschluß erfolgt an der 2-poligen Anschlußklemme. Als Anschlußkabel ist eine verdrillte, abgeschirmte Leitung von max. 2m Länge zu verwenden. Der Schirm ist auf den zentralen Erdungspunkt des Umrichters zu legen. Die nachfolgend aufgeführten Bremswiderstände sind mit einem Thermokontakt (Öffner) ausgerüstet. Bei Einsatz von Bremswiderständen **ohne** Thermokontakt ist ein Thermorelais als Überlastungsschutz, eingestellt auf den angegebenen Tabellenwert, vorzusehen. Thermokontakt bzw. Thermorelais sind zur Steuerung eines externen Schaltschützes einzusetzen, das die Spannungsverversorgung des Umrichters unterbricht.

SPEED Commander	Widerstand [Ohm]	Nennleistung [W]	Typ	Strombegrenzung [A]
SC 750/5 BR	200	200	HABR-B 200/0200	0,5
SC 1500/5 BR	100	300	HABR-B 100/0300	1,0
SC3-1100/5 BR	200	200	HABR-B 200/0200	0,5
SC3-2200/5 BR	200	300	HABR-B 200/0300	0,5
SC3-4000/5 BR	100	400	HABR-B 100/0400	1,0
SC3-5500/5 BR	50	1.100	HABR-G 050/1100	3,0
SC3-7500/5 BR	50	1.100	HABR-G 050/1100	3,0

2.16 ***Anschluß für Bremsmotor und Bremswiderstand***



Achtung: Der Bremswiderstand erwärmt sich bei Betrieb. Abstand zu anderen Komponenten beachten und Berührungsschutz vorsehen.

Warnung!

Durch die Zwischenkreiskondensatoren ist auch nach dem Abschalten für ca. 5 Minuten noch hohe Spannung vorhanden. Auch bei Motorstillstand können die Anschlußklemmen für Motor-, Netz- und Bremswiderstand gefährliche Spannungen führen.

3 Zubehör

3.1 *Funkentstörfilter*

Frequenzumrichter	Funkentstörfilter	L	B	H	X	Ød	Bemerkung:
SC 750/5	DSBLNETZ 075/4	144	26	60	134	5	Motorleistung bis 0.37 kW
SC 750/5							Motorleistung > 0.37 kW bei Teil-Lastbetrieb z.B. Positionierung
SC 750/5	DSBLNETZ 075/8	180	40	83	170	4.5	Motorleistung bis 0.75 kW bei Voll-Lastbetrieb (100% ED)
SC 1500/5	DSBLNETZ 150						
SC3-1100/5	DSBLNETZ 156/6	120	45	110			Tragschienenbefestigung
SC3-2200/5							

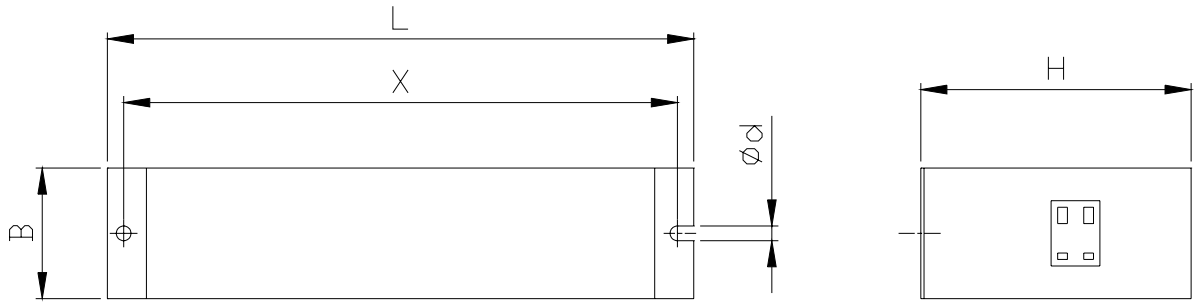
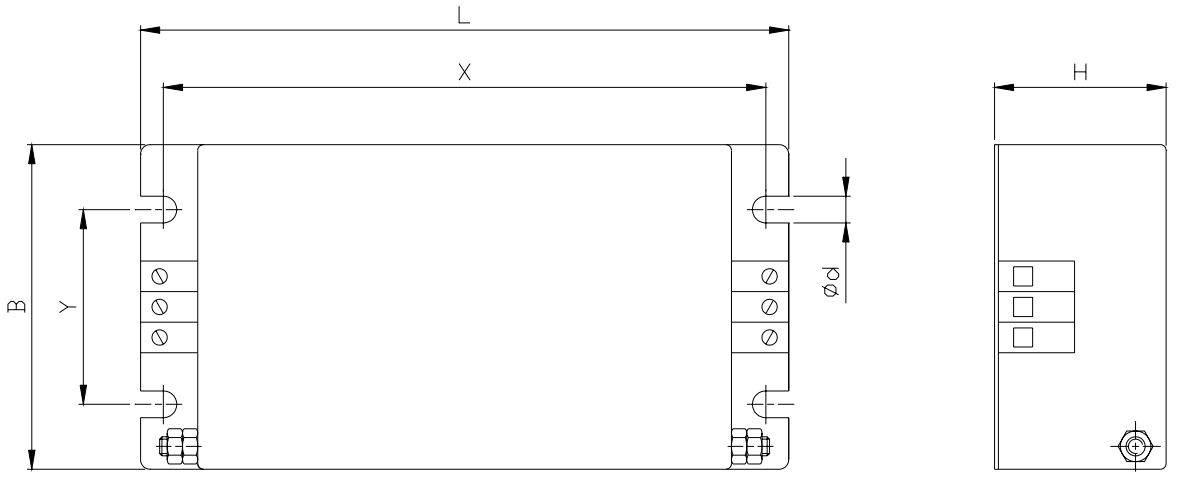


Tabelle für Bild 1

Frequenzumrichter	Funkentstörfilter	L	B	H	X	Y	Ød
SC3-2200/5	DSRS 3008	250	110	60	238	76	7
SC3-4000/5	DSRS 3010						
SC3-5500/5	DSRS 3020	270	140	60	258	106	7
SC3-7500/5							
SC3-11000/5	DSRS 3030						
SC3-22000/5	DSRS 3060	270	140	90	258	106	7

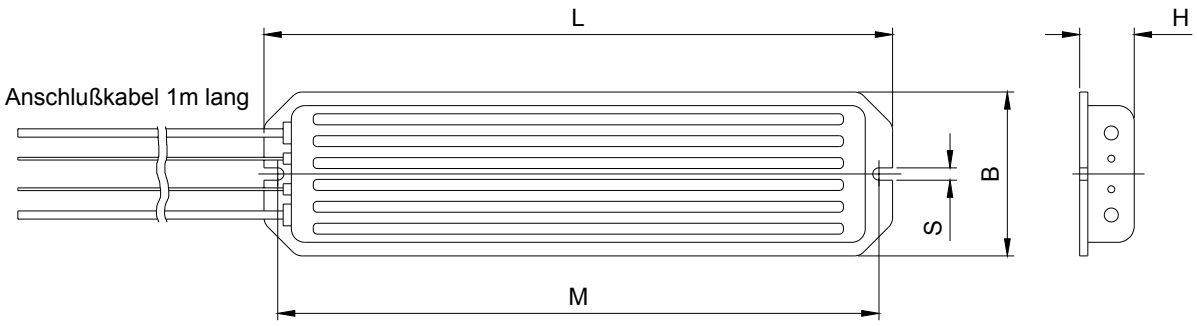
Tabelle für Bild 2



3.2 *Bremswiderstände*

Typ : HABR - B __/___

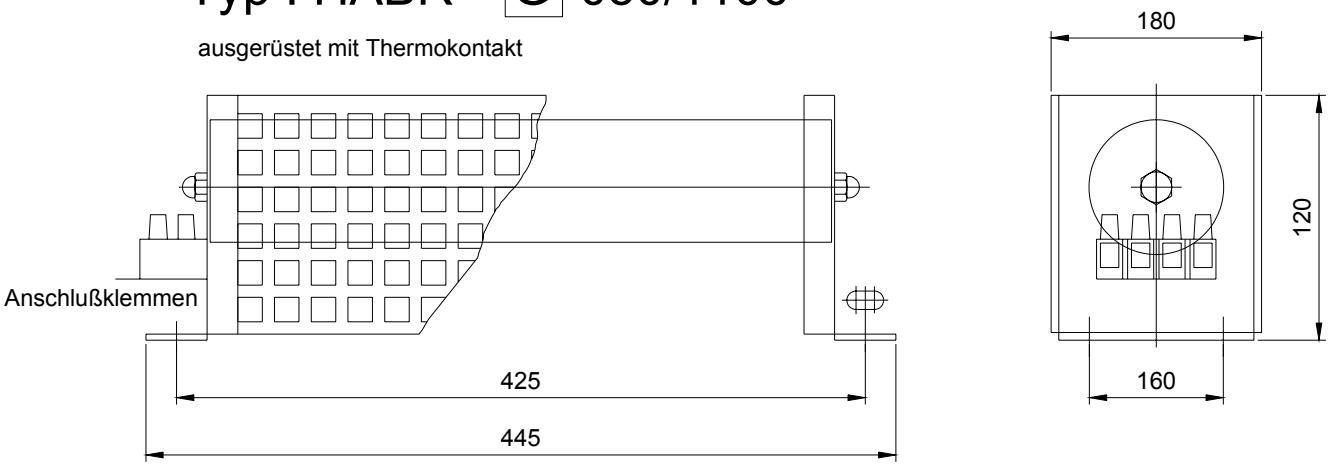
ausgerüstet mit Thermokontakt



Typ	Maße				
	L	B	H	M	S
HABR - B 200/200	230	60	20	220	4,5
HABR - B 100/300	312	62	37	300	5,3
HABR - B 200/300	312	62	37	300	5,3
HABR - B 100/400	412	62	37	400	5,3

Typ : HABR - G 050/1100

ausgerüstet mit Thermokontakt



3.3 *Sollwertpotentiometer*

10 kΩ Potentiometer

Achse Ø6mm
Achslänge 42mm
(Metall)
Gewinde 10x0,75

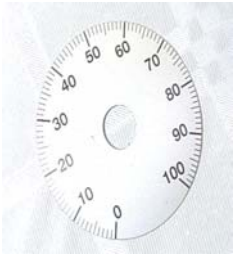
Drehknopf Ø20mm

Spannzangenbefestigung
für Achsdurchmesser
Ø6mm

10 kΩ Potentiometer luftdicht gekapselt (IP 67)

Achse Ø6mm
Achslänge 40mm
(Metall nicht rostend)
Gewinde M10x0,75

Skala Ø50 mm



Alu-Folie
selbstklebend
silberfarbig
0 - 100 (300°)

3.4 *Sicht- und Bedienfenster*